

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-122923

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

H04N 5/74

H04N 9/31

(21)Application number : 06-263436

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.10.1994

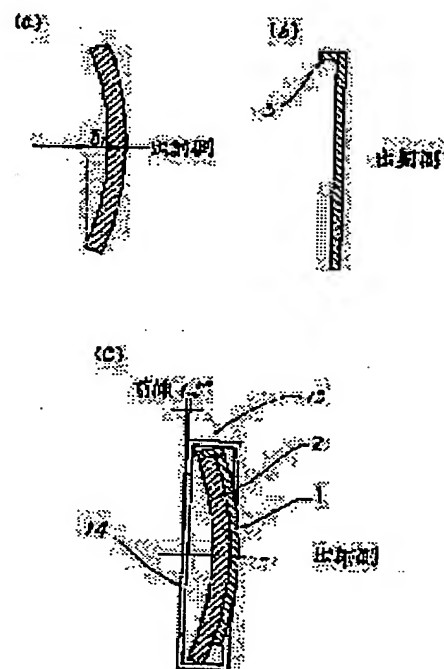
(72)Inventor : KAMIYA MAKOTO
OGINO MASANORI
ITO TAKASHI
KURODA SHOJI
IWAHARA YUKIAKI
SAKAMOTO SHUICHI

(54) LARGE SCREEN PROJECTION DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high definition large screen projection display prevented from the generation of gap between both sheets, excellent in appearance and the uniformity of picture and durable against environmental change by annealing a Fresnel sheet and hanging a front sheet on the upside of the Fresnel sheet.

CONSTITUTION: The thickness of the front sheet 1 is controlled to $\leq 1\text{mm}$ and the thickness of the Fresnel sheet 2 is controlled to $\geq 1\text{mm}$. The annealed Fresnel sheet 2 is incorporated with the front sheet 1 hung at the upper end of the Fresnel sheet 2 in a screen frame 14 and attached to the projection display with an angle of $0-1.5^\circ$. The Fresnel sheet 2 is previously annealed projectingly in the eyes from the outgoing side. As a result, since the Fresnel sheet 2 pushes the front sheet 1 out in the outgoing direction in the front/rear expansion difference of -300 to $+300\text{ppm}$ and both are in close contact, the gap between the front sheet 1 and the Fresnel sheet 2 is controlled equal to be within an allowable value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-122923

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B 21/62				
H 0 4 N 5/74	C			
9/31	D			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-263436

(22) 出願日 平成6年(1994)10月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 神谷 誠

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報映像事業部内

(72) 発明者 荻野 正規

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報映像事業部内

(72) 発明者 伊藤 隆

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報映像事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

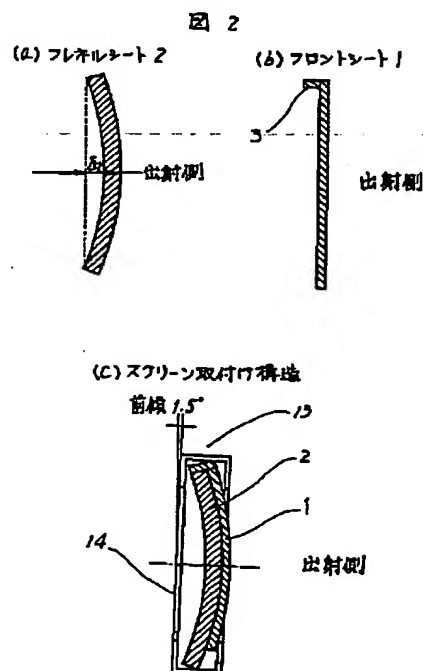
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 大画面投写形ディスプレイ

(57) 【要約】

【構成】 厚さ1mm以下のフロントシート1を厚さ1mm以上のフレネルシート2の上辺で吊し、四辺をフレーム14で囲って、 $0^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$ 前傾に設置する。厚さ1mm以下のフロントシート1に対して、厚さ1mm以上のフレネルシート2は、 $\pm 300 \text{ ppm}$ の表裏伸縮差変動内で、反転しないように、出射側から見て凸アニール処理をし、 $\pm 300 \text{ ppm}$ の表裏伸縮差変動内で常に、両シートの隙間、フロントシート1の移動量を許容値以内に収めるように凸アニール量を設定する。さらにフロントシート1の吊し部に上部接着片3を乾燥後接着する。

【効果】 フロントシートのカーテン状のしわや部分的なふくれを無くし、また、シート間の隙間や、フロントシートの移動量を許容値以内に収めることができ、外観及び、画質の一様性が優れ、且つ、環境変化に強い大画面投写形ディスプレイが提供できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】透過型スクリーンにおいて、観視者側に配置され、少なくとも第一のシートと、投写源側に配置される第二のシートによって構成され、前記第一のシートの厚さを1mm以下とし、前記第二シートの厚さを1mm以上とし、前記第一のシートを上辺部で吊し、前記第二のシートをアニールして予め観視者側へ凸状に反らせて、前記第二のシートが第一のシートを観視者側へ押して両者を常に突き合わせるように構成して、しわやふくれの発生を防止し、前記第二のシートの表裏伸縮差変動が±300ppm以内で発生する反りによって生じる、前記第一のシートの初期の位置からの前後方向の移動量による画面上の3色間の色ずれが1画素以内になるように、厚さに対応して第二のシートのアニール反り量を設定して、フォーカス不良、色ずれを防止したことを特徴とする大画面投写形ディスプレイ。

【請求項2】請求項1において、前記第一のシートには少なくとも左右方向に張力を付与し、前記第二のシート面を突き返すようにして、前記第二シートの初期アニールによる反り量を減少させる方向に働かせ、前記第一のシートと前記第二のシートの密着性を増加させる大画面投写形ディスプレイ。

【請求項3】請求項1において、前記第一のシートの伸縮を妨害する上辺吊し部の接触部にかかる摩擦力で打ち勝つため、前記第一のシートの左右に摩擦以上張力を付与するように構成して、部分的なふくれの発生を防止した大画面投写形ディスプレイ。

【請求項4】請求項1において、前記第一のシートを上辺部で吊す為に設けた前記第一のシートの上辺の接着片を乾燥状態にした後、前記第一のシートに接着するように構成して、前記第一のシートのカーテン状のしわを防止した大画面投写形ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大画面投写形ディスプレイに係り、特に、第一のシートを上部で吊し、且つ、第二のシートをアニール化することによって、両者を密着させ、表裏伸縮差によって発生するフォーカス不良を無くし、画面上の3色間の色ずれを、1画素以内になるようにし、カーテン状のしわやふくれを無くすことを目的とした、上吊り用の接着片の乾燥接着技術やばね等の実装構成手段に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の100"クラスの投写形ディスプレイの例を図1に示す。同図は垂直断面図を示す。同図で11はCRT、又は液晶パネル等の投写源、12は投写レンズ、13は透過形のスクリーンである。1は第一のシートにあたるフロントシート1で厚さ約3mmの両面レンチキュラーレンズ、2は第二のシートにあたるフレネルシート2で厚さは約8mmである。3はフロント

2

シート1の上端に取り付けたアクリル接着片3である。フレネルシート2の上辺に接着片3を乗せて、フロントシート1を上吊りして構成している。

【0003】一方、従来の70"クラス以下の投写形ディスプレイでは、一般に、特許番号第1636688号公報で示すように、フロントシート1とフレネルシート2を下支えにし、且つ、フロントシート1の方がフレネルシート2よりも大きく反るようにして構成している。これらの従来技術によるテレビジョン用の投写形ディスプレイでは、フロントシート1の厚さは70"クラスでも約1.5mmと厚いため座屈によるしわやふくれが発生するという問題は無かったため、しわやふくれに関しては十分な配慮がされていなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】70"クラスでフロントシート1の厚さが1mm以下の高精細化投写形ディスプレイの透過形スクリーン13を前述の従来の技術で構成すると次のような問題点があった。透過形スクリーン13は垂直に立てた厚さ約3mmのフレネルシート2を下支えし、それに重ねて厚さ1mm以下（通常約0.69mm）の極薄いフロントシート1を下支えにすると、フロントシート1は座屈してふくれやしわが発生する。また、前述の図1の（a）で示したように透過形スクリーン13を垂直に立てて、ごく薄いフロントシート1を上吊りにすると、湿度変化したとき、フロントシート1とアクリル接着片3の間の伸縮差によって吊し部にカーテン状のしわが発生したり、図1の（b）で示すようにスクリーン13の表裏伸縮差によってフロントシート1は出射側へ、フレネルシート2は入射側へ大きくふくれ、いわゆるバイメタル効果によって隙間dが大きくなる（約11.5mm、フロントシート1；入射側4.67mm、フレネルシート2；出射側6.69mm）発生するという欠点があり、この隙間や、フロントシート1の、反りの変動量による大きな前後移動によって、フォーカス不良・3色の色ずれによる画質不良を発生し、また座屈によるしわやふくれによって、外観不良などを発生させるという問題があった。

【0005】本発明の目的は、カーテン状に発生する部分的なしわやふくれを無くし、且つ、表裏伸縮差によって発生するフロントシート1の反りの変動量を押さえ、両シート間の隙間の発生を防止し、フォーカス不良や色ずれが1画素以内の、外観及び画質の一様性に優れた、環境変化に強い高精細化大画面投写形ディスプレイを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】透過形スクリーン13を構成するフロントシート1に発生する部分的ふくれやしわは、自重による座屈と、湿度変化によって左右方向へ伸縮したときの、摩擦抵抗による座屈、及びフロントシート1とその上辺に接着したアクリル接着片3との温度

変化に対する伸縮差によって発生するフロントシート1の座屈によるカーテン状のしわが主な原因である。また、フロントシート1の前後への移動や、両シート間の隙間は、表裏伸縮差によって発生する反りが主な原因である。この原因を無くすために、本発明では次のような手段を採用した。

【0007】(1) 高精細化投写形ディスプレイ用の透過形スクリーンにおけるフロントシート1は1mm以下で薄く、部分的に座屈しやすいため、座屈しないようにする必要がある。そこで第一の手段として、フロントシート1の上辺に接着片3を付けてフレネルシート2の上10 辺に吊し、且つ、少なくとも、フレネルシート2にアニールをかけ、フロントシート1の左右端にばね張力を加えることによって、フロントシート1の自重による座屈や、環境変化によって伸縮したときの接着片3の吊し部の摩擦抵抗や、表裏伸縮差によって発生するシート間の隙間や、しわや、部分的なふくれを減少することができる。

【0008】(2) また、通常の3本のCRTを用いる70"系のCRT投写形ディスプレイでは、画面上の3色間の色ずれの変化を約1画素以内とするために、表裏伸縮差による反り変動で発生するフロントシート1の前後方向への移動量を、許容値の ± 2.2 mm以内になるようにする必要がある。一方、フレネルシート2は、表裏伸縮差によって入射側へ大きくふくれることがあるため、フロントシート1から大きく離れないように隙間の許容値を6.4mm以内にする必要がある。そこで第二の手段として、例えば70"系ではフロントシート1の厚さを、超高精細化投写形ディスプレイで約0.69mmとし、フレネルシート2の厚さを3mmとすると、フ10 ントシート1をフレネルシート2の上に吊して重ねて、予めフレネルシート2を出射側から見て9mm凸状にアニールすることによって、少なくとも表裏伸縮差が $-300\text{ppm} \sim +300\text{ppm}$ の範囲に於いて、フレネルシート2はフロントシート1を出射方向に押し出し、両者は密着するように働き、フロントシート1とフレネルシート2との間の隙間は許容値の6.4mm以内15 にすることができる。しかも、後述のとおり、この技術により、表裏伸縮差によるフロントシート1の前後方向の移動量を許容値の ± 2.2 mm以内にする10 ことができる。また、フレネルシート2は凸状から凹状に反転しないようにすることができる。

【0009】(3) フロントシート1とアクリル接着片3との湿度変化に対する伸縮差は、アクリル接着片3が厚いため、フロントシート1に比べ、接着片3の吸湿による伸びが遅れる事によってカーテン状のしわが発生するため、しわが発生しないようにする必要がある。そこで第三の手段としてアクリル接着片3をフロントシート1よりも乾燥させた状態で接着した後、常温状態で吸湿すると、接着片3の方がフロントシート1よりも伸び量15

が多くなるため、フロントシート1を左右両方向へ伸ばす働きをして、フロントシート1のカーテン状のしわの発生を防止することができる。

【0010】

【作用】以上で述べた手段によると、例えば、厚さ0.69mmのフロントシート1と厚さ3mmの凸9mmアニール化フレネルシート2を、 1.5° 前傾させて、フロントシート1を上吊りしたとき、フレネルシート2が入射側に反り、フロントシート1が出射側に反ると、シート間に隙間が発生する方向となるが、凸9mmアニール化フレネルシート2の初期の反り δ_1 が9mmから表裏伸縮差 ε が300ppm入射側へ減少したとき、フレネルシート2の反りは δ_2 が6.81mmに減少する(依然出射側)。一方、フロントシート1を 1.5° 前傾させ、上吊りしたときの初期のフロントシート1の反り δ_1 が3.39mmから、表裏伸縮差 ε が300ppm出射側へ増加したときのフロントシート1の反りは、 δ_1 が5.25mmに増加する。この状態で両者を合わせると、フロントシート1の反りよりも、フレネルシート2の反りが出射側にあり、よって、 $\delta_1 - \delta_2$ の値は常に負の値を取るため、フレネルシート2は常にフロントシート1を押していることになり、両シートは常に密着していることになる。また、フロントシート1の移動量は、密着するフレネルシート2のアニール反りの位置が9mm \sim 6.81mmまたは10.5mmに移動したときで、 ± 2.2 mm以内であり、フレネルシート2に押されたフロントシート1の移動量は許容値の ± 2.2 mm以内となって、フォーカス不良、3色の色ずれを1画素以内にする10 ことができる。また、フロントシート1に少なくとも左右に張力を加えることによって、フロントシート1はフレネルシート2の面を突き返すようにして、フレネルシート2の初期アニールによる反り量を減少させる方向に働き、両シートの密着性を増加させ、且つ、吊し部の摩擦力を打ち消すように左右両方向に働く。また、フロントシート1を上吊りとしたとき、上部接着片3を乾燥後接着することによって、常温状態で吸湿したときのフロントシート1に比べ、乾燥後に吸湿させた接着片3の伸びが大きくなるため、接着片3がフロントシート1を左右に引っ張るように働いて、フロントシート1のカーテン状の部分的なしわはなくなる。以上から、シート間の隙間を6.4mm以下、およびフロントシート1の前後移動量を、 ± 2.2 mm以下にして画質の劣化を加え、対環境性に優れ、長寿命化を図ったスクリーンから成る大型高精細化投写形ディスプレイを提供することができる。

【0011】

【実施例】本発明の具体的な実施例を、70"について以下詳細に説明する。

【0012】本発明の第一の実施例を図3に示す。図3では、1は第一のシートに当るフロントシートである。

5

2は第二のシートに当るフレネルシートである。3は接着片である。

【0013】同図3の(a)図は接着片3を示す。長さ約1414mm、幅約3mm、厚さ約5mmの亚克力材である。

【0014】同図3の(b)図はフロントシート1を示し、長さ約1061mm、幅約1414mm、厚さ約1mm以下のフロントシート1の上辺に、接着片3を接着して取り付ける。

【0015】同図3の(c)図はアニールした、長さ約1061mm、幅約1414mm、厚さ約1mm以下のフレネルシート2である。

【0016】同図3の(d)図はフレネルシート2の上端にフロントシート1を接着片3で吊し、フロントシート1に自重がかからないようにし、且つ、フロントシート1の左右にばね張力を加えて、凸状にアニールしたフレネルシート2にフロントシート1を押しつけるようにしたものである。

【0017】本発明の第二の実施例を図2に示す。図2は図3の中心部の断面図を示す。

【0018】同図2の(A)図はフレネルシート2を示し、予め出射側に凸になるようにアニールして、反り δ_0 を9mmに加工する。

【0019】同図2の(B)図はフロントシート1を示し、第一の実施例の図3の(b)図で説明したようにフロントシート1の上辺に接着片3を接着する。

【0020】同図2の(C)図は透過形スクリーン13の構成図を示し、14はスクリーンフレームを示す。同図2の(C)図で、スクリーンフレーム14の中に、アニールしたフレネルシート2と、フレネルシート2の上*30

$$\begin{aligned} & 0.73 \times (F_2/E) \times \{ (a^2 \times b^2) / t_1^4 \} \\ & = 0.73 \times (\rho \times t_1 \times \sin 1.5^\circ / E) \{ (a^2 \times b^2) / t_1^4 \} \\ & = 0.73 \times (0.0012 \text{ g/mm}^3 \times 0.69 \text{ mm} \\ & \quad \times 0.026 / 200,000 \text{ g/mm}^2) \\ & \quad \times \{ (707 \text{ mm})^2 \times (530.5 \text{ mm})^2 / (0.69 \text{ mm})^4 \} \\ & = 49.1 \end{aligned}$$

この49.1を図4の横軸として、対応する縦軸を読むと、 $\delta_0/t_1 \approx 6.20$ を得る。

【0025】 $t_1 = 0.69 \text{ mm}$ 故に、数1に基づくたわみは、 $\delta_0 = 6.20 \times 0.69 = 4.28 \text{ mm}$ 、となる。

【0026】そこでフロントシート1を上辺で吊。自重に起因する張力が働くため、たわみは約1mm(0.886mm)減少し(詳細は省す)フロントシート1のたわみ δ_1 は約3mm(3.39mm)となる。

【0027】フレネルシート2には、下支えで1.5°前傾させたときのたわみが後述するように9mm凸になるようにアニール処理を施す。これにより、フロントシート1は凸状のフレネルシート2に押し出されて、更にたわみ、その量は δ_1 以上であることによって、両シ

6

*端部で吊したフロントシート1を組み込み、0~1.5°傾けて、投写形ディスプレイに取り付ける。

【0021】以下、図2で示したように、例えば70°系で厚さ0.69mmのフロントシート1と厚さ3mm、反り9mmの凸アニール化フレネルシート2を取り付けたときの各シートの反り、厚さ、アニール条件、両シート間の隙間、移動量について計算式を用いて詳しく説明する。

【0022】4辺単純支持状態での亚克力シートに関するたわみの実験に基づく結果によると、例えば1.5°前傾させたとき、表裏伸縮差が無い場合、次の実験式が成立する。

【0023】

【数1】

$$\begin{aligned} & \delta_0 / t_1 + 0.18 \times (\delta_0 / t_1)^3 \\ & \approx 0.73 \times (F_2/E) \times \{ (a^2 \times b^2) / t_1^4 \} \\ & = 0.73 \times (\rho \times t_1 \times \sin \theta / E) \times \{ (a^2 \times b^2) / t_1^4 \} \end{aligned}$$

δ_0 ; 実験式に基づくたわみ(mm)

t_1 ; 厚さ(0.69mm)

E; ヤング率(200,000 g/mm²)

F_2 ; 圧力($F_2 = \rho \times t \times \sin \theta$; θ ; 前傾角(1.5°))

ρ ; 密度(0.0012 g/mm³)

a; 半径(707mm)

b; 半高さ(530.5mm)

数1をグラフに示すと、図4となる。数1の右辺を計算すると次のようになる。

【0024】

トの密着度が増すことになる。

【0028】フロントシート1の表裏伸縮差に起因する球面化欲求エネルギーとマクロな球面化拒否エネルギーとのバランスは、単純化のため図5で示すように半径(R_1)、厚さ(t)の円板が表裏伸縮差(ϵ_0)のとき反り(δ)が発生したとすると、次式となる。

【0029】

$$\text{【数2】 } (\delta/t) + 0.36 \times (\delta/t)^3 = (\epsilon_0 \times R_1^2) / (2t)^2$$

(本式の説明は特開平4-296840号公報に記載されているため省略する。)

数2を図6、図7にグラフ化して示す。

【0030】フロントシート1のたわみ $\delta_1 = 3.39 \text{ mm}$ の値を、数2からフロントシート1の表裏伸縮差 ϵ

に換算すると次のようになる。

【0031】

$$R_1 = \sqrt{a^2 \times b^2}$$

$$= \sqrt{(707 \text{ mm})^2 \times (530.5 \text{ mm})^2}$$

$$= 0.612 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_0 = (2t^2 / R_1^2) \times \{(\delta/t) + 0.36 \times (\delta/t)^2\} \quad \dots (\text{数3})$$

数3からフロントシート1の ε_0 の換算値は、板厚=0.69mmにおいて、

$$\varepsilon_0 = \{2 \times (0.69 \text{ mm})^2 / (0.612 \text{ m})^2\}$$

$$\times \{ (3.39 \text{ mm} / 0.69 \text{ mm})$$

$$+ 0.36 \times (3.39 \text{ mm} / 0.69 \text{ mm})^2 \}$$

$$= 121 \text{ ppm}$$

【0032】表裏吸湿差に起因する表裏伸縮差を±300ppm程度見込んだときの合計の ε_0 は-179~421ppmとなる。

【0033】出射側から見てフロントシート1の反りが最も増加し、フレネルシート2の反りが最も減少したとき※

$$(\varepsilon_0 \times R_1^2) / (2 \times t^2)$$

$$= \{421 \text{ ppm} \times (0.612 \text{ m})^2\} / \{2 \times (0.69 \text{ mm})^2\}$$

$$= 166$$

この値を図6のグラフの横軸にすると $\delta/t \approx 7.61$ となる。

【0035】したがって、フロントシート1の反りは、 $\delta/t = 7.61 \times 0.69 \text{ mm} = 5.25 \text{ mm}$ となる★

$$\varepsilon_0' = \{2 \times (3 \text{ mm})^2 / (0.612 \text{ m})^2\}$$

$$\times \{ (9 \text{ mm} / 3 \text{ mm}) + 0.36 \times (9 \text{ mm} / 3 \text{ mm})^2 \}$$

$$= 610.5 \text{ (ppm)}$$

表裏伸縮差を±300ppmにしたときのフレネルシート2の ε_0' は、310.5ppm~910.5ppmとなり、フレネルシート2は反りの減少方向の ε_0' の★

$$(\varepsilon_0' \times R_1^2) / (2 \times t^2)$$

$$= 310.5 \text{ ppm} \times (0.612 \text{ m})^2 / \{2 \times (3 \text{ mm})^2\}$$

$$= 6.46$$

これを図7のグラフの横軸にすると $\delta/t = 2.27$ となる。

【0037】従ってフレネルシート2の反りは、 $\delta_2 = 2.27 \times 3 \text{ mm} = 6.81 \text{ mm}$ となる。すなわち反りは6.81mmとなり、フレネルシート2は初期アニール反りの設定値9mmの範囲内でたわむため、表裏伸縮差変動が±300ppm内では出射側へ凸状を維持する。

【0038】さて次に、両シートの隙間、及びフロントシート1の移動量、各々に要請される1画素以内の許容値について述べる。

【0039】上記から、フレネルシート2のアニール反りの量を9mmに設定したことによって、表裏伸縮差が

※きに、シート間の隙間は最大となる。従って、フロントシート1は、 ε_0 の最大値421ppmを数2の右辺の ε_0 に代入し、図6から δ/t を読む。即ち、

【0034】

【数4】

★る。

【0036】一方、数3から、9mm凸フレネルシート2の表裏伸縮差 ε_0 の換算値 ε_0' は、板厚 $t = 3 \text{ mm}$ で、同様に計算すると、

☆値310.5ppmを数2の右辺 ε_0 に代入し、図7から δ/t を読む。即ち、

±300ppm変動したときのシート間の最大の隙間は、フロントシート1の反り δ_1 の最大が5.25mm、フレネルシート2の反り δ_2 の最小が6.81mmであり、従ってフレネルシート2は、フロントシート1の反りの量より常に大きいため、常にフロントシート1を押している状態で密着している。もちろん、これは1画素以内を満足する隙間の許容値、約6.4mm以内(計算省略)を満たす。又、同じく1画素以内を満足する、フロントシート1の移動量を、許容値約±2.2mm以内(計算省略)にするには、フロントシート1がフレネルシート2に常に密着することから、フレネルシート2の前後方向の移動量で考える。数2の右辺の ε_0 に、表裏伸縮差の値が+300ppmの時の ε_0' の値

910.5ppmを代入し、図7から δ/t を読む。即ち、

$$\begin{aligned} & (\varepsilon_0 \times R_1^2) / (2 \times t^2) \\ & = 910.5 \text{ ppm} \times (0.612 \text{ m})^2 / \{2 \times (3 \text{ mm})^2\} \\ & = 18.95 \end{aligned}$$

これを図7のグラフの横軸にすると $\delta/t=3.50$ となる。したがってフレネルシート2の反りは、 $\delta_2=3.50 \times 3 \text{ mm}=10.50 \text{ mm}$ となる。同様にし、前述のとおり、表裏伸縮差が -300 ppm 、 ε_0 の値が310.5ppmの時のフレネルシート2の反※

$$\begin{aligned} \varepsilon + 300 \text{ ppm} \text{ で } 10.50 \text{ mm} - 9 \text{ mm} &= 1.50 \text{ mm} \\ \varepsilon - 300 \text{ ppm} \text{ で } 6.81 \text{ mm} - 9 \text{ mm} &= -2.19 \text{ mm} \end{aligned}$$

以上より、フロントシート1の反りは常に凸状態にあり、初期状態からの移動が、色ずれ1画素以内を満足する移動量の許容値 $\pm 2.2 \text{ mm}$ 以内であることを満たす。以上、フレネルシート2のアニールの反りを9mm凸にしたときは、幸いなことにフロントシート1の左右端にばね張力を付けることなく、両シートの隙間を許容値の6.4mm以内、フロントシート1の移動量を許容値の $\pm 2.2 \text{ mm}$ 以内にする事ができる。尚、スクリーン中央部の部分的な僅かなふくれは、フロントシート1の左右または上下対角隅に、僅かなばね張力を加える★

※りは、 $\delta_2=2.27 \times 3 \text{ mm}=6.81 \text{ mm}$ となる。

【0040】以上の結果フレネルシート2及びフロントシート1は密着しながら共に、9mm凸の位置から、下記の通り移動する（正を出射方向に取る）。

【0041】

★ことによって無くすることができる。

【0042】前述の計算例では、フレネルシート2のアニール反りの量を9mm凸として説明したが、厚み3mmでアニール反りの量を増やして、10mm凸、12mm凸アニール処理の場合では、前述と同様に計算すると、湿度吸湿による表裏伸縮差 $\pm 300 \text{ ppm}$ で、フレネルシート2の反りの量は、表1のとおりである。

【0043】

【表1】

表 1

3mm厚 フレネルシート20 アニール仕様	(正を出射方向に取る)	
	-300ppmでの 反りの量(移動量)	+300ppmでの 反りの量(移動量)
10mm凸	8.28mm 1.72mm <2.2mm	11.28mm 1.28mm <2.2mm
12mm凸	10.88mm 1.12mm <2.2mm	12.95mm 0.95mm <2.2mm

【0044】上記両者とも、厚さ0.69mmのフロントシート1を常に押し密着するので、フロントシート1の移動量はフレネルシート2の移動量に一致し、その値も両者共 $\pm 2.2 \text{ mm}$ 以下を満たす。

【0045】次に厚み3mmで、アニール反りの量を減らし、8mm凸、7mm凸、6mm凸アニール処理の場合★

☆合では、前述と同様に計算すると、湿度吸湿による表裏伸縮差 $\pm 300 \text{ ppm}$ で、フレネルシート2の反りの量は、表2のとおりである。

【0046】

【表2】

表 2

3mm厚 フレネルシート20 アニール仕様	(正を出射方向に取る)	
	-300ppmでの 反りの量(移動量)	+300ppmでの 反りの量(移動量)
8mm凸	4.95mm 3.05mm >2.2mm	9.78mm 1.78mm <2.2mm
7mm凸	1.77mm 5.23mm >2.2mm	9.12mm 2.12mm <2.2mm
6mm凸	-3.00mm 9.00mm >2.2mm	8.52mm 2.52mm >2.2mm

【0047】上記の結果と、厚さ0.69mm、傾き 1.5° のフロントシート1の表裏伸縮差(-3.90 mm (-300 ppm) $\sim 5.25 \text{ mm}$ (300 ppm))とから、色ずれ1画素以内の許容値を満たすかどうかを判定する。まず、8mm凸アニールのフレネルシート2を用いたときは、両シートの最大隙間は、フレネルシート2の反りが4.95mm (-300 ppm)、フロントシート1の反りが5.25mm ($+300 \text{ ppm}$)の時に隙間が0.30mmできる。これは許容隙間

6.4mm以内を満足する。

【0048】また、フレネルシート2と密着して出射側に最大に突き出しているときの、フロントシート1の移動量は、

$$9.78 \text{ mm} - 8.00 \text{ mm} = 1.78 \text{ mm}$$

さらに隙間の量0.30mmを上記移動量に加えても、2.08mmとなり、移動量の許容値 $\pm 2.2 \text{ mm}$ 以内を満たす。

【0049】しかし、フロントシート1がフレネルシ

ト2に常に密着して反りの絶対値が減少するときは、常にフレネルシート2と共に移動することになり

4. 95mm-8.00mm=-3.05mm

となり、フロントシート1の移動量の許容値 ± 2.2 mm以内を満足することはできない。よって8mm凸アニールのフレネルシート2の使用は不適当である。同様に、表1、表2より、7mm凸、6mm凸も不適当である（大たわみ理論の範囲からはずれ、上記理論式の成立も難しくなる）。以上から厚み3mmのフレネルシート2のアニール量に関しては、凸状に9mm以上を必*10

*要とする。

【0050】前述の計算例で、フレネルシート2の厚みを3mmとして説明したが、アニールの反りの量を9mm凸にして、厚みを変化させたときの両シートの挙動について述べる。まず、厚み t を2mm, 1mm, 0.69mmと薄くしていくと、湿度吸湿による表裏伸縮差（ ± 300 ppm）で、フレネルシート2の反りの量は表3のとおりである。

【0051】

【表3】

表 3

(正を出射方向に取る)		
9mm凸フレネルシート2の厚み t	-300ppmでの反りの量(移動量)	+300ppmでの反りの量(移動量)
2mm	7.56mm 1.44mm <2.2mm	10.1mm 1.1mm <2.2mm
1mm	8.31mm 0.69mm <2.2mm	9.60mm 0.60mm <2.2mm
0.69mm	8.54mm 0.46mm <2.2mm	9.42mm 0.42mm <2.2mm

【0052】尚、0.69mmは、フロントシート1の厚みと同一の値である。

【0053】上記の計算結果と、フロントシート1の表裏伸縮差（ ± 300 ppm）における反りの変化（-3.90mm（-300ppm）～5.25mm（+300ppm））とを照らし合わせると、厚み3mm以下のフレネルシート2を使うと、表裏伸縮差の範囲内では、常に両シートは密着する。しかも、フロントシート※

※1の移動量は、フレネルシート2の移動と共に ± 2.2 mm以内となることから、常に色ずれ1画素以内を満足する反りの変化量を示す。よって、フレネルシート2の厚み3mm以下は適する。

【0054】次に、9mm凸フレネルシート2の厚み t を増加していった場合は、下記のとおりである。

【0055】

【表4】

表 4

(正を出射方向に取る)		
9mm凸フレネルシート2の厚み t	-300ppmでの反りの量(移動量)	+300ppmでの反りの量(移動量)
3mm	6.81mm 2.19mm <2.2mm	10.5mm 1.5mm <2.2mm
4mm	6.12mm 2.88mm >2.2mm	10.8mm 1.8mm <2.2mm
5mm	5.65mm 3.35mm >2.2mm	11.1mm 2.1mm <2.2mm
6mm	5.34mm 3.66mm >2.2mm	11.3mm 2.3mm >2.2mm
7mm	5.32mm 3.68mm >2.2mm	11.4mm 2.4mm >2.2mm
8mm	5.28mm 3.72mm >2.2mm	11.5mm 2.5mm >2.2mm
9mm	5.32mm 3.68mm >2.2mm	11.6mm 2.6mm >2.2mm
10mm	5.40mm 3.60mm >2.2mm	11.6mm 2.6mm >2.2mm

【0056】上記の計算結果と、フロントシート1の表裏伸縮差（ ± 300 ppm）における反りの変化量（-3.90mm（-300ppm）～5.25mm（+300ppm））とを照らし合わせると、厚み3mm以上のフレネルシート2を使うと、表裏伸縮差の範囲内では、常に両シートは密着する。しかし、フレネルシート2の厚みが4mm以上では、フロントシート1の移動量はフレネルシート2の移動と共に ± 2.2 mm以上となり、色ずれ1画素以内を満足する許容移動量 ± 2.2 mm以内を満足できない。以上からフレネルシート2の出

射側へのアニール反りの量が9mm凸のときは、厚みの量は4mm未満が良い。

【0057】また、フレネルシート2の厚みに対応した反りを前述と同様に計算すると次のようになり、フロントシート1の移動量が許容値以下になるようなフレネルシート2のアニール反りにすれば、凹状に反転しないことがわかる。

【0058】

【表5】

表 5

フレネルシート2の 厚み t	凹状に反転しない 反りの量	フロントシート1の移動量が2.2mm以下 になるためのフレネルシート2の反り0量
1mm	5.2mm凸以上	6mm凸以上
2mm	6.2mm凸以上	8mm凸以上
3mm	6.8mm凸以上	9mm凸以上
4mm	7mm凸以上	10mm凸以上

【0059】上記は、両シートが 1.5° 前傾している場合について述べた。次は、前傾の無い場合を考える。まず、数1に $\theta=0^\circ$ 、すなわち、 $F_2=0$ を代入するとフロントシート1のたわみは、 $\delta_0=0\text{mm}$ 、となる。この数値を数2の δ に代入すると $\varepsilon_0=0\text{ppm}$ 、となる。よって、湿度吸湿による表裏伸縮差の変化は、 $-300\text{ppm} \sim +300\text{ppm}$ であり、この結果を数3に代入することによって、湿度吸湿によるフロントシート1の反りの変化は、 $-4.67\text{mm} (-300\text{ppm}) \sim +4.67\text{mm} (+300\text{ppm})$ となる。この反りの結果と、前述した、予め9mm凸のアニールをしたフレネルシート2の湿度吸湿による反りの変化量； 6.81mm [移動量； -2.19mm] (-300ppm) $\sim 10.50\text{mm}$ [移動量； $+1.50\text{mm}$] ($+300\text{ppm}$) (アニールの影響によって前傾角の影響は無い。よって、前傾角 1.5° の場合と同じ。)とを突き合わせると、フロントシート1の反りの出射側での最大量は、 4.67mm で、フレネルシート2の反りの出射側での最小量は、 6.81mm である。従って、フレネルシート2の反りの量が、フロントシート1の反りの量より常に大きく、常にフレネルシート2が、フロントシート1を押すことになり、両シートは、常に密着する。よって、フロントシート1の移動量も、フレネルシート2の移動量で置き換えられ、移動量の許容値の $\pm 2.2\text{mm}$ 以内を満たし、色ずれを1画素以内にするという要請を満足する。

【0060】本発明の第三の実施例で、フロントシート1のカーテン状のしわを防止する目的で、第一の実施例で示したように、フロントシート1の上辺の接着片3を、接着前に乾燥状態にして、体積を最縮小させ、一方、常温度で保管されたフロントシート1に接着させる。そして仮に、スクリーンASS時で湿度60%で、アクリルにおける吸湿による線膨張率を、 $500\text{ppm}/10\%$ として伸びを計算すると、乾燥後接着した接着片3の吸湿後の伸びは

$$500\text{ppm}/10\% \times 60\% = 3000\text{ppm}$$

となる。これに対してフロントシート1が最低20%の湿度で放置されていたとすると吸湿後の伸びは、

$$500\text{ppm}/10\% \times 40\% = 2000\text{ppm}$$

と、接着片3に比べ、少ない伸びの量となる。また、仮に、接着片3の吸湿の速度が遅れても、数日後には、接着片3もフロントシート1も同じ湿度になるので、その湿度に至るまでの湿度変化量がより大きな、接着片3の

方が、フロントシート1よりも、伸びようとする力が大きい。よって以上から、接着片3の方が長くなろうとして、フロントシート1を左右に引っ張り、カーテン状のしわの発生を防止する。なお、部分的なしわやふくれに対しては、第一の実施例で示したばねで対策する。

【0061】以上、本実施例はアクリルシートの実験式を基にしたが、スチロールシート、ポリカーボシート、又はこれらを基材とした混合シート、加熱圧着シート等でも、それぞれの材質に合ったたわみの実験式を用いることによって、上記と同様に計算することができる。

【0062】

【発明の効果】本発明によれば、主に厚さ1mm以下のフロントシート1を、厚さ1mm以上のフレネルシート2の上辺で吊し、且つ表裏伸縮差変動で反転せず、また常にシート間の隙間や、フロントシート1の移動量を、フォーカス不良や色ずれが1画素以内を満たす許容値以内になるように、厚さ1mm以上のフレネルシート2を、予め凸アニール処理をすることによって、画質の一樣性に優れ、且つ環境変化に強い透過形高精細化大画面投写形ディスプレイを提供することができる。また、フロントシート1の上辺に乾燥後接着された接着片3を付けることによって、フロントシート1の上部のカーテン状のしわを防ぐことができ、またフロントシート1の左右、または上下の対角隅にばね張力を付与することによって、ごく薄いフロントシート1の部分的なふくれを無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の投写形ディスプレイ及び従来の透過形スクリーンの代表例の説明図。

【図2】本発明の凸状アニールを用いた透過形スクリーンの説明図。

【図3】スクリーンの組立説明図。

【図4】たわみ実験式をグラフ化した特性図。

【図5】表裏伸縮差によるたわみの説明図。

【図6】表裏伸縮差によるたわみの計算式をグラフ化した特性図。

【図7】表裏伸縮差によるたわみの計算式をグラフ化した特性図。

【符号の説明】

- 1…フロントシート、
- 2…フレネルシート、
- 3…接着片、
- 4…ばね、

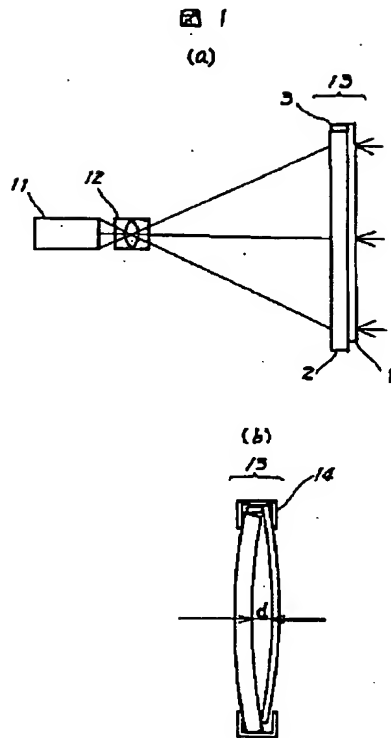
15

16

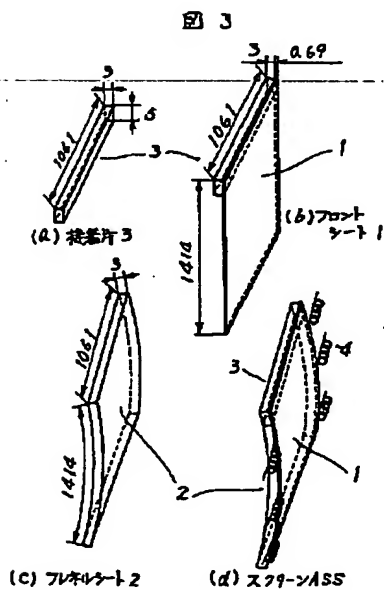
11…投写源、
12…投写レンズ、

13…透過形スクリーン、
14…フレーム。

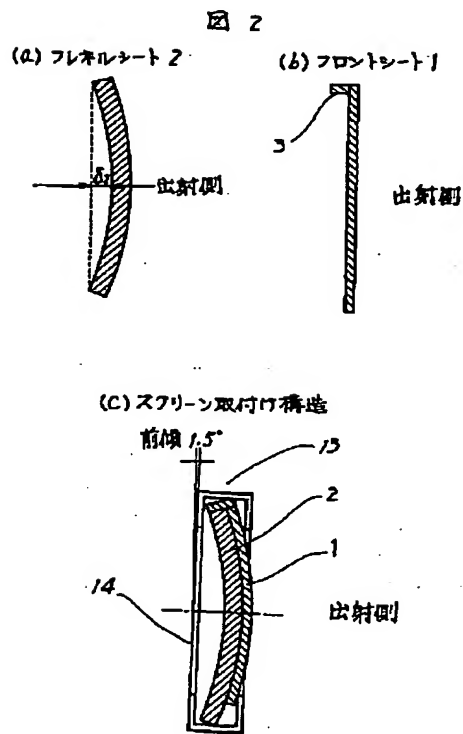
【図1】



【図3】

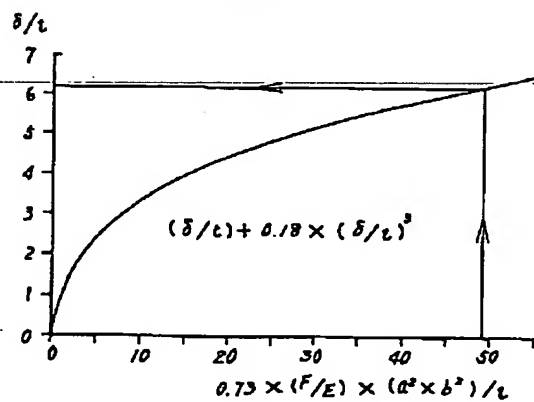


【図2】

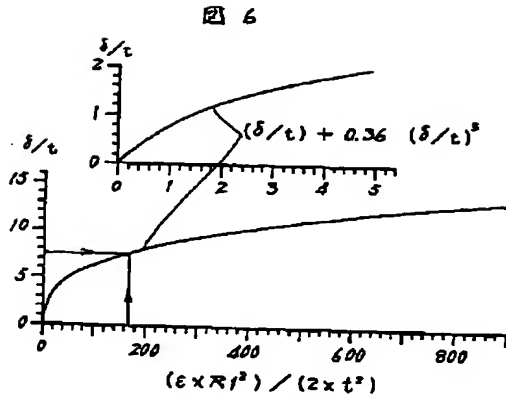


【図4】

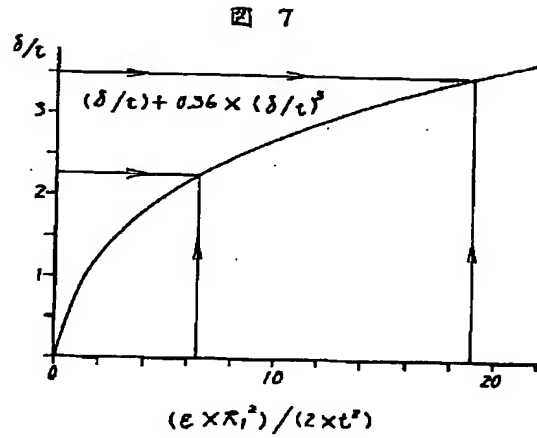
図 4



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 祥二
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報映像事業部内

(72)発明者 岩原 幸明
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報映像事業部内
(72)発明者 坂本 修一
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報映像事業部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.